

Beteiligung am Mont Terri Experiment „Differentiation of fractures and rock mass deformation in clay rocks by Machine Learning“

Kurztitel/ ggf. Akronym: ML

Untertagelabor: Mont Terri (Schweiz, Opalinuston)

Ziel des Experiments: Ziel des ML Experiments ist die Entwicklung, Erprobung sowie die Implementierung von maschinellen Lernroutinen, die auf typische geologische Datensätze angewendet werden sollen um automatisch strukturelle Gefügemerkmale und Oberflächenbeschaffenheiten zu identifizieren sowie Diskontinuitätstypen zu unterscheiden. Das Projekt wird untersuchen, wie geologische Daten aufbereitet oder transformiert werden müssen, um für maschinelle Lernroutinen anwendbar zu sein. Neben diesen technischen Fragen wird das ML Experiment auch wissenschaftliche Fragen definieren, die mit anderen Projekten im Untertagelabor Mont Terri in Zusammenhang stehen.

Forschungsfeld: Geowissenschaftliche Fragestellungen

Gesamtlaufzeit des Experiments: Juli 2023 (Phase 29) – Dezember 2027 (Phase 32)

Laufzeit der BGE Beteiligung am Experiment: Juli 2023 (Phase 29) – Dezember 2027 (Phase 32)

Finanzielle Beteiligung der BGE:

Mont Terri Phase	Zeitraum	Kosten (CHF)
29	Juli 2023 – Dezember 2024	16.625

Weiterführende Informationen: [Startseite \(mont-terri.ch\)](http://mont-terri.ch)

Experimentbeschreibung

Strukturgeologische Daten werden in der Regel durch Kartierung von geologischen Merkmalen in digitalen geologischen Datensätzen, in Aufschlüssen am anstehenden Gestein, und/oder während der Bohrgutansprache erhoben. Dazu gehören natürliche Diskontinuitäten (z.B. offene Klüfte und Störungen), potentielle Diskontinuitäten (z.B. Schichtungen, Klüfte) und durch Ausbruch verursachte Risse, die wichtige Informationen über das Verhalten der Gesteinsmasse enthalten (d.h. die Stabilität unter Sekundärspannungen). Um die Entstehung oder den Typ einer Diskontinuität zu bestimmen, können bzw. müssen vielfältige strukturelle Merkmale identifiziert werden, von denen einige oder eine Kombination verschiedener Merkmale für eine bestimmte Art von Diskontinuität charakteristisch sein können. Erfahrung in

der Kartierung von Diskontinuitäten ist dabei unerlässlich. In der Regel haben Experten bei der Kartierung unterschiedliche Ansatzweisen und können zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen. Außerdem liegen die Ergebnisse der Kartierung erst nach einer bestimmten Bearbeitungszeit vor, was eine sofortige Entscheidungsfindung erschwert. Ziel des ML Experiments ist die Entwicklung, Erprobung sowie die Implementierung von maschinellen Lernroutinen, die auf typische geologische Datensätze angewendet werden sollen, um automatisch strukturelle Gefügemerkmale und Oberflächenbeschaffenheiten zu identifizieren sowie Diskontinuitätstypen zu unterscheiden. Ein weiteres Ziel ist es zu erforschen, wie geologische Daten aufbereitet oder transformiert werden müssen, um für maschinelle Lernroutinen anwendbar zu sein, sowie ihre derzeitigen Grenzen aufzuzeigen. Das Experiment wird sich auf Datensätze konzentrieren, die aus dem Opalinuston gewonnen wurden, könnte jedoch später auch auf andere Gesteinsarten ausgedehnt werden. Letztendlich soll das ML Experiment die Effizienz von strukturellen Kartierungen erhöhen und eine schnelle Entscheidungsfindung unterstützen, subjektive Stichprobenverzerrung reduzieren und die Gewinnung von relevanten strukturellen Daten aus großen, sich wiederholenden Datensätzen ermöglichen (z.B. stündliche Fortschritte von Tunnelbohrmaschinen (TBM) und dazugehörige Daten). Zuletzt sollen ein vollständiger Katalog und Basisdatensätze für wichtige Brucharten in Tongestein und ihre Darstellung in einer typischen Umgebung erstellt werden.

Experimentpartner:

Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA; Frankreich), Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI; Schweiz), swisstopo, Bundesamt für Landestopografie (Schweiz), Nuclear Waste Services (NWS; Vereinigtes Königreich)